

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07270915
PUBLICATION DATE : 20-10-95

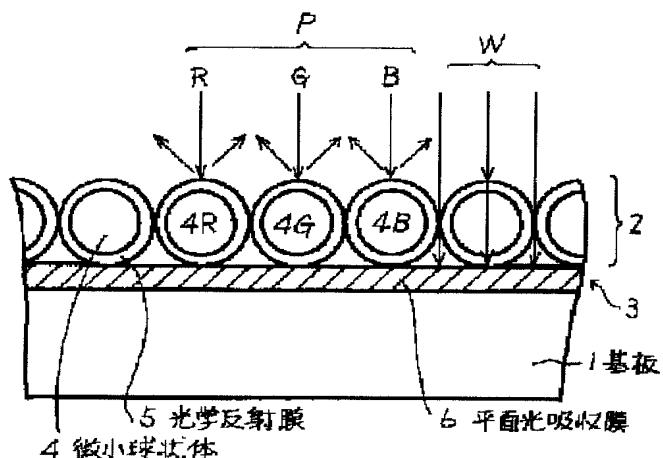
APPLICATION DATE : 01-04-94
APPLICATION NUMBER : 06065309

APPLICANT : SEIKO INSTR INC;

INVENTOR : KASAMA NOBUYUKI;

INT.CL. : G03B 21/60

TITLE : SCREEN FOR PROJECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To project magnified images of a high contrast by efficiently absorbing ambient light while efficiently and selectively reflecting projecting light.

CONSTITUTION: This screen for projectors receives the projecting light P having spectral components R, G, B of prescribed bands emitted from the projector in the presence of the ambient light W and projects the magnified images. The screen for projectors has a laminated structure consisting of a base material 1, a diffusion reflection layer 2 which is arranged thereon and selectively diffuses and reflects the spectral components R, G, B and a light absorption region 3 which absorbs at least the visible light components exclusive of prescribed bands of the ambient light W. This diffusion reflection layer 2 is constituted by densely laying microspherical bodies 4. The surfaces of the individual microspherical bodies 4 are at least partially coated with optical reflection films 5 which selectively reflect the spectral components R, G, B.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(51)Int.Cl.

G 0 3 B 21/60

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-65309

(22)出願日 平成6年(1994)4月1日

(71)出願人 000002325

セイコー電子工業株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72)発明者 松下 克樹

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
ー電子工業株式会社内

(72)発明者 岩城 忠雄

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
ー電子工業株式会社内

(72)発明者 加藤 直樹

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
ー電子工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 林 敬之助 (外1名)

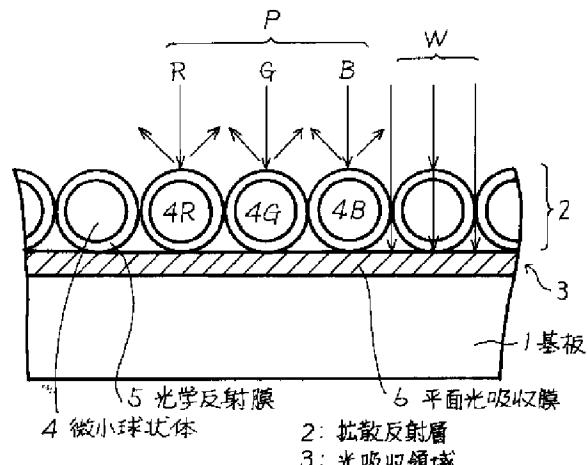
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロジェクタ用スクリーン

(57)【要約】

【目的】 投影光を効率的に選択反射する一方、周囲光を効率的に吸収しコントラストの高い拡大画像を写し出す。

【構成】 プロジェクタ用スクリーンは周囲光Wの存在下、プロジェクタから出射される所定帯域の分光成分R, G, Bを有する投影光Pを受け、拡大画像を写し出す。プロジェクタ用スクリーンは基材1と、その上に配置され該分光成分R, G, Bを選択的に拡散反射する拡散反射層2と、周囲光Wのうち少なくとも該所定帯域外の可視光成分を吸収する光吸収領域3とからなる積層構造を有している。拡散反射層2は微小球状体4を密に敷き並べて構成され、個々の微小球状体4の表面は該分光成分R, G, Bを選択反射する光学反射膜5で少なくとも部分的に被覆されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周囲光の存在下、プロジェクタから出射される所定帯域の分光成分を有する投影光を受け、拡大画像を写し出すプロジェクタ用スクリーンであって、基材と、その上に配置され該分光成分を選択的に拡散反射する拡散反射層と、周囲光のうち少なくとも該所定帯域外の可視光成分を吸収する光吸収領域とからなる積層構造を有しており、前記拡散反射層は微小球状体を密に敷き並べて構成され、個々の微小球状体の表面は該分光成分を選択反射する光学反射膜で少なくとも部分的に被覆されている事を特徴とするプロジェクタ用スクリーン。

【請求項2】 前記拡散反射層は、投影光に含まれる赤色分光成分、緑色分光成分及び青色分光成分を別々に選択反射する光学反射膜で被覆された三種類の微小球状体の混合物で構成されている事を特徴とする請求項1記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項3】 前記拡散反射層は、投影光に含まれる赤色分光成分、緑色分光成分及び青色分光成分を一括して選択反射する光学反射膜で被覆された一種類の微小球状体の集合物で構成されている事を特徴とする請求項1記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項4】 前記光吸収領域は、該拡散反射層と該基材との間に形成された平面光吸収膜からなる事を特徴とする請求項1記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項5】 前記光吸収領域は、個々の微小球状体に設けられた微小光吸収要素の集合からなる事を特徴とする請求項1記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項6】 前記微小光吸収要素は、各微小球状体の表面と該光学反射膜との間に介在する光吸収膜からなる事を特徴とする請求項5記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項7】 前記微小光吸収要素は、個々の微小球状体自身を構成する光吸収材料からなる事を特徴とする請求項5記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項8】 該拡散反射層の上面に偏光板を備えており、投影光に含まれる偏光分光成分を選択的に透過する一方、周囲光に含まれる偏光成分を部分的に吸収する事を特徴とする請求項1記載のプロジェクタ用スクリーン。

【請求項9】 所定帯域の分光成分を有する投影光を出射するプロジェクタと、該投影光の照射を受け拡大画像を写し出すスクリーンと、該スクリーンを含む空間を照明する周囲光を放射する照明光源とを備えた映写設備であって、

前記スクリーンは、基材と、その上に配置され該所定帯域の分光成分を選択的に拡散反射する拡散反射層と、該所定帯域から外れた可視光成分を吸収する光吸収領域とを有しており、前記照明光源は、該所定帯域の分光成分を比較的含まない一方、該所定帯域から外れた可視光成

分を比較的含む周囲光を放射する事を特徴とする映写設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプロジェクタ用スクリーンに関する。より詳しくは、周囲光の存在下プロジェクタから出射される所定帯域の分光成分を有する投影光を受け、拡大画像を写し出すプロジェクタ用スクリーンの選択的光反射構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 図12を参照して従来のプロジェクタの一例を簡潔に説明する。図示する様に、プロジェクタは光源101と、コンデンサレンズ102と、透過型の液晶パネル103と、プロジェクションレンズ光学系104とを備えている。光源101は高輝度ランプ105と橢円反射鏡106の組み合わせからなり、強力な光源光107を放射する。コンデンサレンズ102は光源光107を平行光108に変換する。液晶パネル103は透過型であり所望の一次画像を表示する。一般に、液晶パネル103は一対の偏光板109, 110により挟持されており、液晶の旋光能を利用して平行光108の強度変調を行ない一次画像を表示する。フルカラー表示を行なう場合には、液晶パネル103から出射された平行光111は所定帯域の分光成分（即ち、赤色分光成分、緑色分光成分及び青色分光成分）を有している。プロジェクションレンズ光学系104は平行光111の入射を受け、投影光112として前方に出射する。前方にはスクリーン113が配置されており、プロジェクタから出射される投影光112を受け、拡大された二次元画像を写し出す。

【0003】 図13は従来のプロジェクタ用スクリーンの一例を示す模式的な断面図である。スクリーン113は基材114と拡散反射層115からなる積層構造を有する。拡散反射層115は例えば金属アルミニウム膜からなり、その表面116は微細な凹凸形状を有している。プロジェクタから出射した投影光Pは凹凸形状を有する表面116により拡散反射（乱反射）され、比較的視覚依存性が少なく且つ比較的高輝度の二次画像を写し出す事ができる。表面116の凹凸形状は、例えば液体ホーニング処理により得られ無指向性の微細な凹凸を含む艶消し面となる。あるいは、金属アルミニウム膜115を予め圧延処理し、方向性を有する微細な凹凸（しわ）を形成する場合もある。さらには、凹凸形状を有する表面116の光拡散性をさらに向上させる為、無数のクレータ（穴）を重ねて形成する場合もある。

【0004】 図14は従来のプロジェクタ用スクリーンの他の例を示す模式的な断面図である。図示する様に、スクリーン113は基材114と金属アルミニウム膜等からなる平面反射層115と、光拡散層117とからなる積層構造を有している。光拡散層117は透明な微小

球状体118を密に敷き並べたマイクロレンズ構造となっている。個々の微小球状体118は所望の指向性を伴なって投影光Pを拡散反射し、所定の視角範囲内で比較的高輝度の拡大二次元画像を写し出す事ができる。

【0005】図15は従来のプロジェクタ用スクリーンの別の例を示す模式的な断面図である。基本的な構造は図13に示した従来例と同一であり、対応する部分には対応する参考番号を付してある。異なる点は、接着層119を介して偏光板120が光反射層115に貼着されている事である。偏光板120は投影光Pに含まれる直線偏光成分を選択的に透過する様にその偏光軸が設定されている。図示の例では、投影光Pは紙面に平行な直線偏光成分（以下、本明細書ではこれを水平偏光成分と呼ぶ事にする）を含んでおり、偏光板120は水平方向の偏光透過軸を有している。一方、室内照明等に含まれる周囲光Wは水平偏光成分に加え紙面に対して垂直な直線偏光成分（以下垂直偏光成分と呼ぶ）を含んでいる。周囲光Wのうち水平偏光成分は偏光板120を透過するが、垂直偏光成分は偏光板120により遮断吸収される。この結果、スクリーン113に入射する周囲光Wが部分的に吸収され、写し出された拡大二次元画像のコントラストがある程度改善できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図13及び図14に示した従来例では、プロジェクタより出射した投影光Pを乱反射する構造となっている。周囲光が存在する場合には、これも乱反射される為スクリーン上に写し出された二次元画像のコントラストが低下するという課題がある。コントラスト低下を防ぐ為には、例えば外部周囲光を遮蔽してスクリーンの配設された室内を暗室状態にする必要があるが、家庭用プロジェクタ等の場合には実用上不便が多い。又、周囲光の影響を極力抑える為には、ある程度の指向性を伴なって投影光を反射させれば良いが、これではスクリーンに写し出された拡大二次元画像に視角依存性が生じる為、有効エリアが限定され家庭用プロジェクタ等では不便が生じる。一方、図15に示した従来例では偏光板120を用いる事により、周囲光Wのおよそ半分量をスクリーンから除去する事ができる。しかしながら、偏光板120は一般に顕著な入射角依存性を有しており、指向性が強い為有効視角エリアが極端に限定されるという課題がある。

【0007】図16は投影光Pと周囲光Wの相対的な光強度関係を示すグラフである。通常の室内照明下では、周囲光Wの入射を受けたスクリーンの表面照度は例えば300LUX程度である。これをバックグラウンドにして、スクリーンは投影光Pの照射を受ける。スクリーンに写し出された二次元画像の黒レベルは仮に投影光の光強度が0であったとしても、バックグラウンドが加算される為300LUX程度になる。これに対して、拡大二次元画像の白レベルは高々400LUX程度である。従つ

て、外部周囲光Wの反射を抑制しない限り、拡大二次元画像のコントラスト（白レベルと黒レベルの比）は低いものとなりCRTに比べても視認性が劣る事になる。周囲光を遮断しないでコントラストを上げる為には、白レベルを極端に上昇させる必要があり、非常に高輝度の光源をプロジェクタに組み込まなければならない。しかしながら、超高輝度の光源は多大の電力を消費するとともにプロジェクタ内部の温度上昇をもたらす為、家庭用としては不適である。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は投影光に含まれる分光成分を効率的に選択反射する一方周囲光の反射を極力抑制可能なプロジェクタ用スクリーンを提供する事を目的とする。かかる目的を達成する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンは、基本的に周囲光の存在下、プロジェクタから出射される所定帯域の分光成分を有する投影光を受け、拡大画像を写し出すものである。本発明の特徴事項として、プロジェクタ用スクリーンは基材と、その上に配置され該分光成分を選択的に拡散反射する拡散反射層と、周囲光のうち少なくとも該所定帯域外の可視光成分を吸収する光吸収領域とからなる積層構造を有している。前記拡散反射層は微小球状体を密に敷き並べて構成され、個々の微小球状体の表面は該分光成分を選択反射する光学反射膜で少なくとも部分的に被覆されている。

【0009】具体的には、前記拡散反射層は投影光に含まれる赤色分光成分、緑色分光成分及び青色分光成分を別々に選択反射する光学反射膜で被覆された三種類の微小球状体の混合物で構成されている。あるいは、前記拡散反射層は投影光に含まれる赤色分光成分、緑色分光成分及び青色分光成分を一括して選択反射する光学反射膜で被覆された一種類の微小球状体の集合物で構成しても良い。

【0010】一方、前記光吸収領域は該拡散反射層と該基材との間に形成された平面光吸収膜からなる。あるいは、前記光吸収領域は個々の微小球状体に設けられた微小光吸収要素の集合であっても良い。この場合、前記微小光吸収要素は各微小球状体の表面と該光学反射膜との間に介在する光吸収膜である。あるいは、前記微小光吸収要素は個々の微小球状体自身を構成する光吸収材料からなる。

【0011】好ましくは、本プロジェクタ用スクリーンは該拡散反射層の上面に偏光板を備えており、投影光に含まれる偏光分光成分を選択的に透過する一方、周囲光に含まれる偏光成分を部分的に吸収する。

【0012】本発明の基本的な概念はプロジェクタ用スクリーンの構成に加え、周囲光を放射する照明光源の構造も包含する。即ち、本発明はプロジェクタとスクリーンと照明光源とを備えた映写設備に適用される。プロジェ

エクタは所定帯域の分光成分を有する投影光を射出する。スクリーンは該投影光の照射を受け拡大画像を写し出す。照明光源は該スクリーンを含む空間を照明する周囲光を放射する。本発明の特徴事項として、前記スクリーンは、基材と、その上に配置され該所定帯域の分光成分を選択的に拡散反射する拡散反射層と、該所定帯域から外れた可視光成分を吸収する光吸収領域とを有している。一方、前記照明光源は該所定帯域の分光成分を比較的含まない一方、該所定帯域から外れた可視光成分を比較的含む周囲光を放射する。

【0013】

【作用】本発明によれば、プロジェクタから射出した投影光は微小球状体を密に敷き並べた拡散反射層により赤色、緑色、青色の分光成分のみが選択的に反射される。一方、該所定帯域外の周囲光は光吸収領域により相当量が吸収される。周囲光の反射が効率的に抑制できるので、十分な黒レベルが得られスクリーンに写し出された拡大画像のコントラストが改善される。しかも、投影光は微小球状体の表面で反射されるので、比較的広視野角に渡って十分な拡大画像の輝度レベルが得られる。又、微小球状体の集合からなる拡散反射層に偏光板を組み合わせる事で、さらに周囲光の反射を抑制できる。例えば、外部周囲光は光吸収領域により半分量が吸収され、さらに残りの半分量が偏光板により遮断される。一方、外部の照明光源についても、所定帯域の分光成分を比較的含まない一方、所定帯域から外れた可視光成分を比較的含む周囲光を放射する事により、実用レベルの室内照明を確保しつつ、スクリーンに対してはコントラスト低下等の悪影響を与えない様にしている。

【0014】

【実施例】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。図1は本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第1実施例を示す模式的な部分拡大断面図である。本プロジェクタ用スクリーンは、周囲光Wの存在下、プロジェクタから射出される所定帯域の分光成分（例えば赤色分光成分R、緑色分光成分G、青色分光成分B）を有する投影光Pを受け、拡散画像を写し出す。本プロジェクタ用スクリーンは基材1と、その上に配置され分光成分R、G、Bを選択的に拡散反射する拡散反射層2と、周囲光Wのうち少なくとも該所定帯域外の可視光成分を吸収する光吸収領域3とからなる積層構造を有している。拡散反射層2は微小球状体4を密に敷き並べて構成されている。個々の微小球状体4の表面は分光成分R、G、Bを選択反射する光学反射膜5で少なくとも部分的に被覆されている。本例では拡散反射層2は、投影光Pに含まれる分光成分R、G、Bを別々に選択反射する光学反射膜5で被覆された三種類の微小球状体の混合物で構成されている。例えば、微小球状体4 Rの表面を被覆する光学反射膜は分光成分Rを選択的に反射し、同じく微小球状体4 Gを被覆する光学反射膜は分光

成分Gを選択的に反射し、同じく微小球状体4 Bの表面を被覆する光学反射膜は分光成分Bを選択的に反射する。これらの光学反射膜5は例えば低屈折率物質と高屈折率物質を交互に積層した光学多層膜からなり、各層の光学膜厚を適切に設定する事により、分光成分R、G、Bの各々に対応した分光反射特性を持たせる事ができる。

【0015】一方光吸収領域3は拡散反射層2と基材1との間に形成された平面光吸収膜6からなる。この平面光吸収膜6は例えば黒色の印刷膜等からなり密に敷き並べられた微小球状体の隙間を透過した周囲光Wを効果的に吸収できる。又、微小球状体4をガラスビーズやプラスチックビーズ等の透明材料で構成した場合には、光学反射膜5を通過した所定帯域外の周囲光Wも平面光吸収膜6により効果的に吸収される。なお、本例では三種類の微小球状体4は互いに混合され平面光吸収膜6の表面に散布され接着剤等で固定して拡散反射層2としている。個々の微小球状体4の粒径は例えば $20\text{ }\mu\text{m}$ ~ $200\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。これに対し、スクリーンに写し出された拡大画像の画素面積は例えば 1 mm角 ~ 5 mm角 である。従って、個々の画素に対して十分な個数の微小球状体4を割り当てる事が可能であり、投影光Pに含まれる分光成分R、G、Bを高い割合で選択反射できる。

【0016】基材1は例えばガラスマットやプラスチックシート等からなる。この上に設けられた平面光吸収膜6は例えば黒色印刷膜からなる。これに代えて、光吸収領域3として黒色に染色された板を貼り付けても良い。微小球状体4は平面光吸収膜6に対して塗布もしくは接着等により固定される。微小球状体4は基材1に対して分散配置される構成となっているので、微細加工の必要がなく製造が簡単になる。微小球状体4は極めて微細なガラスビーズ又はプラスチックビーズからなり、拡大画像の画素寸法より遥かに小さいので、ランダム散布する事により十分な選択反射特性が得られ、プロジェクタ用スクリーンの製造が簡便化される。

【0017】図2は本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第2実施例を示す模式的な部分拡大断面図である。基本的な構成は図1に示した第1実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、光吸収領域3が拡散反射層2と一体的に形成されている事である。具体的には光吸収領域3が、個々の微小球状体4に設けられた微小光吸収要素の集合からなる。さらに具体的には、微小光吸収要素は各微小球状体4の表面と光学反射膜5との間に介在する光吸収膜7からなる。この光吸収膜7は光学反射膜5の成膜に先立って、微小球状体4の表面に蒸着、スパッタ、印刷、塗布等により形成される。光吸収膜7は通常黒色の外観を呈している。この様に、微小球状体4の表面に光吸収膜7を成膜した上に、さらに重ねて光学反射膜5を形成して光吸収領域3を得ている。第1実

施例の様に光吸收領域3として大面積の平面光吸收膜6を設ける必要がなくなり、さらにプロジェクタ用スクリーンの構造を簡略化でき且つ製造が容易になる。

【0018】図3は本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第3実施例を示す模式的な部分拡大断面図である。基本的な構成は、図2に示した第2実施例と同様であり対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、拡散反射層2と一体化された光吸收領域3に含まれる微小光吸收要素が、個々の微小球状体4自身を構成する光吸收材料からなる事である。即ち、本例では微小球状体4自身が例えば黒色のガラスビーズ又はプラスチックビーズからなり、周囲光に含まれる可視光成分を効率的に吸収する。第2実施例の様に光吸收膜7を微小球状体表面に被覆する必要がなくなり、本例はさらに製造が容易になる。

【0019】図4は本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第4実施例を示す模式的な部分拡大断面図である。基本的な構成は、図1に示した第1実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、拡散反射層2の上面に偏光板8を備えている事である。この偏光板8は投影光Pに含まれる水平偏光成分を選択的に透過する一方、周囲光Wに含まれる偏光成分を部分的に吸収する。即ち、周囲光Wに含まれる水平偏光成分は偏光板8を透過する一方、垂直偏光成分は偏光板8により遮断される。換言すると、偏光板8の直線透過軸は、投影光Pに含まれる水平偏光成分及び周囲光Wに含まれる水平偏光成分の偏光軸と一致する様に設定されている。かかる構成により周囲光Wの半分量が偏光板8により除去され、さらに残部も約半分量平面光吸收膜6により吸収される。従つて、周囲光Wの反射量は先の第1～第3実施例に比べさらに低減している。

【0020】図5は本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第5実施例を示す模式的な部分拡大断面図である。基本的な構成は図1に示した第1実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、拡散反射層2が投影光Pに含まれる分光成分R, G, Bを一括して選択反射する光学反射膜9で被覆された一種類の微小球状体4の集合物で構成されている事である。この光学反射膜9は例えば低屈折率物質と高屈折率物質を交互に積層した光学多層膜からなり、各層の光学膜厚を適切に設定する事により所望の分光反射率特性を有しており、三原色分光成分R, G, Bの中心波長に対応して3個の反射ピークを備えている。高屈折率物質としては、例えばTiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, ZnS, ZnSe等から選択する事ができる。又、低屈折率物質としては例えばMgF₂, SiO₂, 水晶石等から選択する事ができる。場合によっては、高屈折率物質と低屈折率物質の間に中間屈折率物質からなる層を介在させても良い。この場合に

は、中間屈折率物質として例えばAl₂O₃, MgO, CeF₃等を選択する事ができる。図1に示した第1実施例では各分光成分R, G, Bの各々に対応した分光反射率特性を有する光学反射膜が形成された三種類の微小球状体4を混合散布して拡散反射層2としているが、本実施例では一種類の微小球状体4のみを散布する事により拡散反射層2を形成する事ができる。

【0021】図6は図5に示した光学反射膜9の分光反射率特性の一例を示すグラフである。図示する様に、光学反射膜9は各三原色分光成分B, G, Rの中心波長に対応した3個のピークを有している。

【0022】図7は、図1に示した微小球状体4の加工方法の一例を示す模式的な工程図である。本例では真空蒸着法を用いて微小球状体4の表面に光学反射膜5を形成している。図示する様に工程(A)では、治具21の上に予め加工対象となる微小球状体4を整列させており。治具21の表面には無数の凹み22が設けられており、個々の微小球状体4の底部が収納される様になっている。各凹み22の底部には微細なバキューム管23が設けられており微小球状体4を治具21に保持固定する。続いて治具21を真空蒸着機に投入し、高屈折率物質と低屈折率物質を交互に蒸着して所望の分光反射率特性を有する光学反射膜5を成膜する。例えば高低屈折率物質の光学膜厚が夫々所定の入射波長の1/4となる様に蒸着成膜すれば良い。なお本例では異方性を有する真空蒸着を用いて成膜しているので、微小球状体4の上半分に光学反射膜5が堆積する。スパッタ等の等方性成膜技術を用いれば、微小球状体4の下面部まで成膜する事が可能である。

【0023】次に工程(B)で真空蒸着処理の済んだ微小球状体4を一方の治具21から他方の治具24に転写する。なお治具24は先の治具21と略同一の構成を有する。最後に工程(C)で治具24を再び真空蒸着機に投入し、光学反射膜5を成膜する。これにより、微小球状体4の表面全体を略完全に被覆する光学反射膜5を得る事ができる。

【0024】本発明によれば必ずしも微小球状体4の表面を完全に光学反射膜で被覆する必要はなく、少なくとも部分的に被覆してあれば所望の効果が得られる。その例を図8に示す。なお図8の例は基本的に図1に示した第1実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。本例では例えば図7の工程(A)で作製された半加工状態の微小球状体4を利用している。即ち、微小球状体4の略半分のみが光学反射膜5で覆われている。かかる微小球状体4を基材1の表面にランダム散布した場合、図示する様に

(A), (B), (C)の三種類の典型的な配置が考えられる。(A)の状態では光学反射膜5が微小球状体4の上半分に位置しており、投影光Pを略完全に拡散反射できる。(B)の状態では光学反射膜5が逆に微小球状

体4の下半分に位置している。この場合にも投影光Pを略完全に拡散反射できる。(C)の状態では、光学反射膜5が微小球状体4の左半分に位置している。この場合には投影光Pの一部が透明な微小球状体4を通過し平面光吸收膜6で吸収される。従って投影光Pに対する反射効率が若干低下する。しかしながら微小球状体の集合からなる拡散反射層を全体として見た場合、反射効率の低下分は殆ど無視できる程度に僅かである。

【0025】図9は本発明の応用例である映写設備を示す模式図である。本映写設備はプロジェクタ51とスクリーン52と照明光源53とを備えている。プロジェクタ51は所定帯域の分光成分を有する投影光Pを出射する。スクリーン52は投影光Pの照射を受け拡大画像を写し出す。照明光源53はスクリーン52を含む空間を照明する周囲光Wを放射する。スクリーン52は例えば図1に示した積層構造を有しており、基材と、その上に配置され所定帯域の分光成分を選択的に拡散反射する拡散反射層と、該所定帯域から外れた可視光成分を吸収する光吸收領域とを有している。一方照明光源53は該所定帯域の分光成分を比較的含まない一方、該所定帯域から外れた可視光成分を比較的含む周囲光Wを放射する。

【0026】図10に、照明光源53から放射される周囲光Wの分光特性の一例を表わす。グラフに示す様に、周囲光Wは投影光に含まれる分光成分B, G, Rに対応する帯域において比較的低い光強度を有している。一方この帯域外において比較的強度の高い可視光成分を含んでいる。かかる構成によれば、周囲光が分光成分B, G, Rを含んでいない為、スクリーンに形成された拡散反射層により殆ど反射される事がない。一方、比較的大量に含まれる該所定帯域から外れた可視光成分はスクリーンに形成された光吸收領域により大部分が吸収される。従って、スクリーン表面を過度に照明する事がなく、写し出された拡大画像のコントラストを低下させる惧れがない。

【0027】図11は、図10に示した分光特性を有する照明光源の例を示す模式的な斜視図である。(A)に示す例では、白色光源54の表面に赤色、緑色及び青色に対応した3個の吸収ピークを有する光学フィルタ膜55を形成している。(B)に示す例では、白色光源54の表面に対して赤色吸収フィルタ55R、緑色吸収フィルタ55G及び青色吸収フィルタ55Bを順次成膜している。(C)に示す例では3本の白色光源54を1組として用いており、第1の白色光源54には赤色吸収フィルタ55Rが全面的に形成され、第2の白色光源54には緑色吸収フィルタ55Gが全面的に形成され、第3の白色光源54には青色吸収フィルタ55Bが全面的に被覆されている。

【0028】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によればプロジェクタ用スクリーンは所定帯域外の可視光成分を吸収

する光吸收領域を備えており、周囲光が存在する様な明るい環境条件においても十分な黒レベルを有する拡大画像を写し出す事ができる。又、投影光に含まれる分光成分を選択的に拡散反射する微小球状体を敷き並べた拡散反射層を有しており極めて効率的に且つ広視野角に渡つて投影光を反射する事ができ輝度の高い拡大画像を写し出す事が可能である。この結果コントラストの高い拡大画像が得られスクリーンとプロジェクタの使用環境を選択する事なく鮮明な映写を行う事が可能になる。特に偏光板を組み合わせる事により周囲光をさらに効果的に遮断できる。又、周囲光の分光特性を適切に設定する事により一層拡大画像のコントラストを高める事が可能である。この様にして拡大画像の十分に暗い黒レベルが得られる為、過度に明るいプロジェクタ用光源が必要なくなり、消費電力を大幅に抑制できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるプロジェクタ用スクリーンの第1実施例を示す部分断面図である。

【図2】同じく第2実施例を示す部分断面図である。

【図3】同じく第3実施例を示す部分断面図である。

【図4】同じく第4実施例を示す部分断面図である。

【図5】同じく第5実施例を示す部分断面図である。

【図6】第5実施例を構成する微小球状体に成膜される光学反射膜の分光反射率特性を示すグラフである。

【図7】図1に示した微小球状体の加工方法の一例を示す工程図である。

【図8】図1に示した第1実施例の変形を示す模式図である。

【図9】本発明の一応用例にかかる映写設備を示す模式図である。

【図10】図9に示した映写設備に用いられる照明光源の分光特性を示すグラフである。

【図11】同じく照明光源の例を示す斜視図である。

【図12】従来のプロジェクタの一般的な構成を示す模式図である。

【図13】従来のプロジェクタ用スクリーンの一例を示す部分断面図である。

【図14】従来のプロジェクタ用スクリーンの他の例を示す断面図である。

【図15】従来のプロジェクタ用スクリーンの別の例を示す部分断面図である。

【図16】従来のプロジェクタ用スクリーンの課題説明に供するグラフである。

【符号の説明】

- 1 基材
- 2 拡散反射層
- 3 光吸收領域
- 4 微小球状体
- 5 光学反射膜

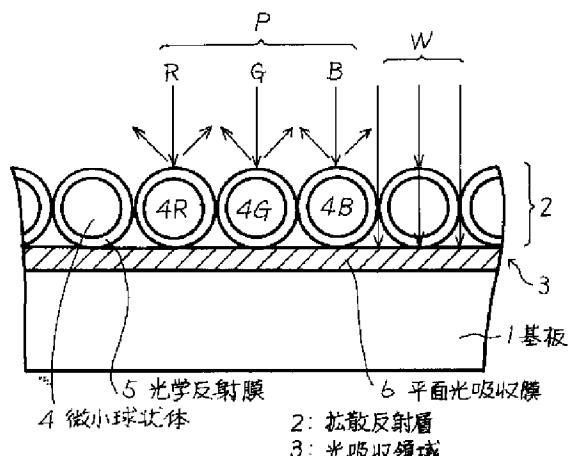
6 平面光吸收膜

7 光吸收膜

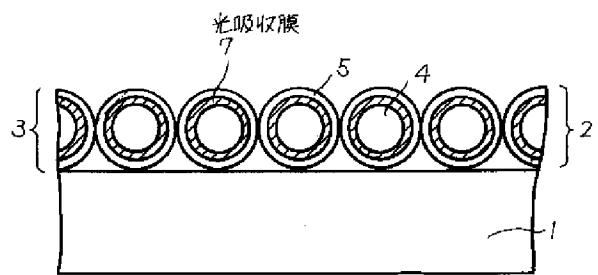
8 偏光板

9 光学反射膜

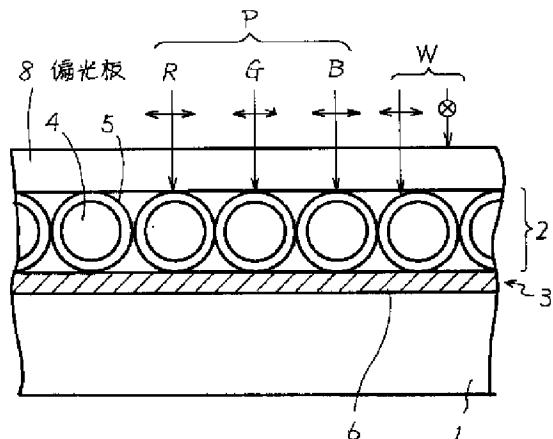
【図1】



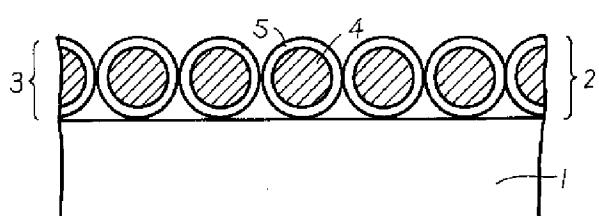
【図2】



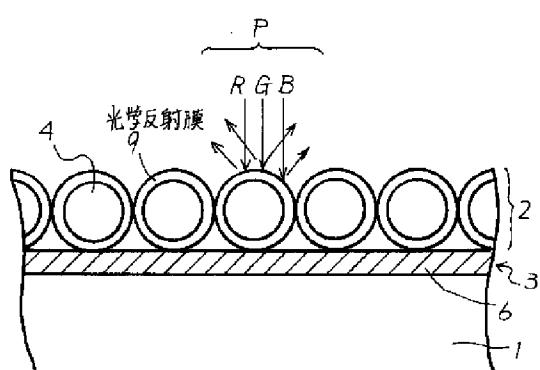
【図4】



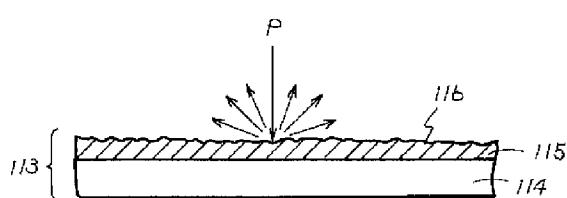
【図3】



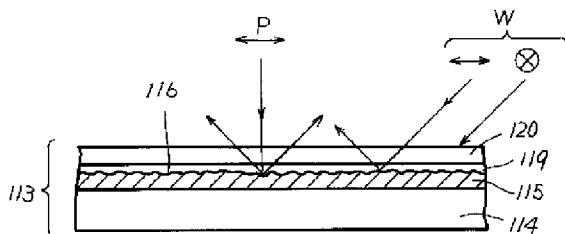
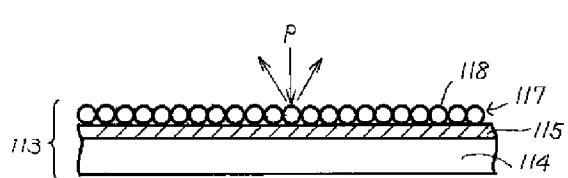
【図5】



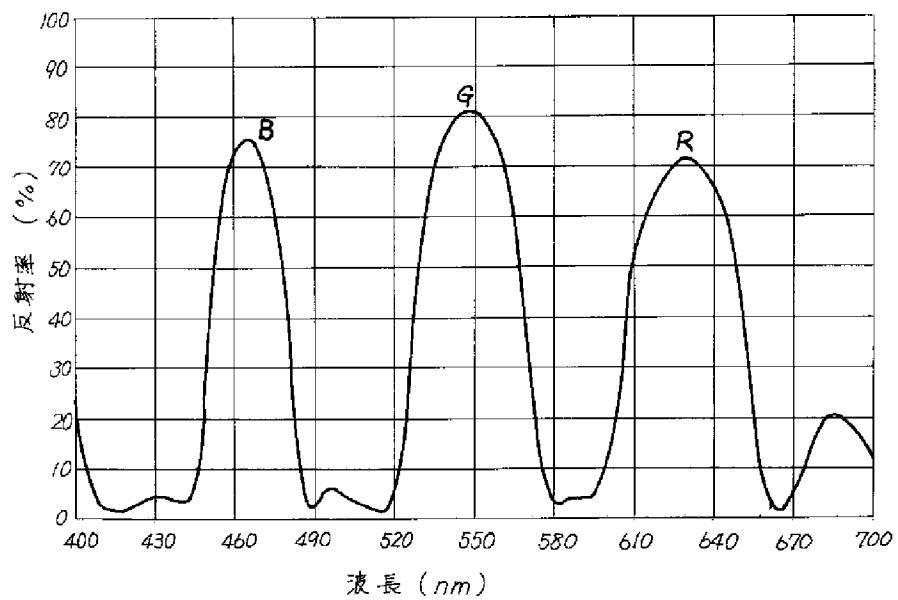
【図13】



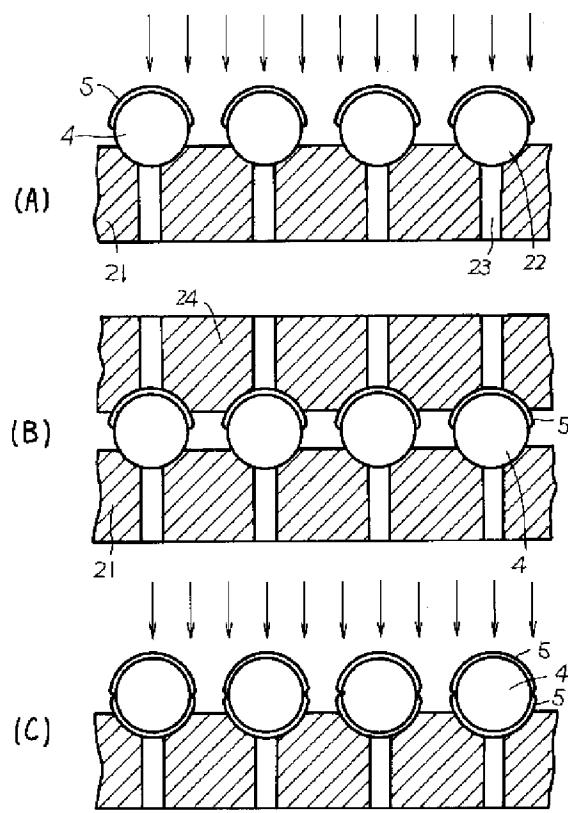
【図15】



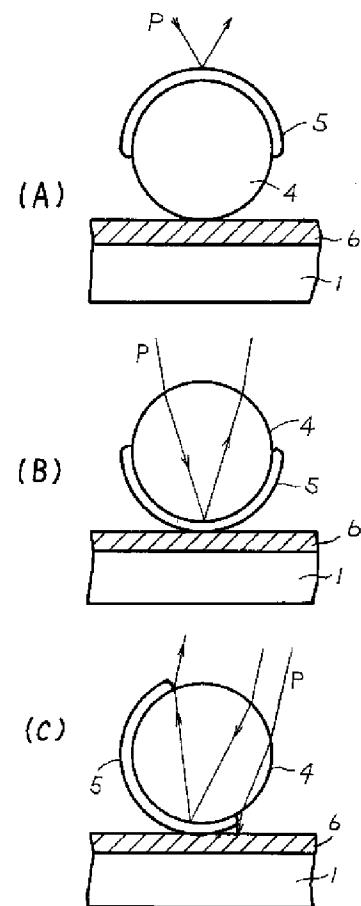
【図 6】



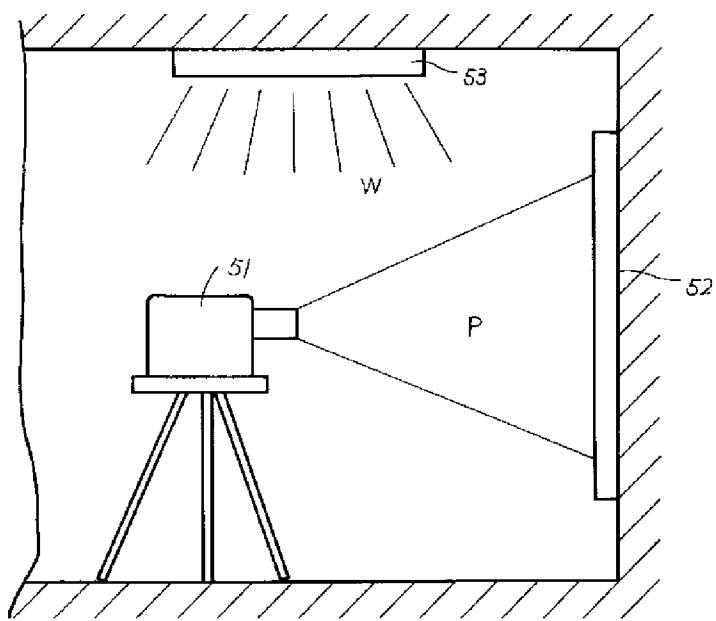
【図 7】



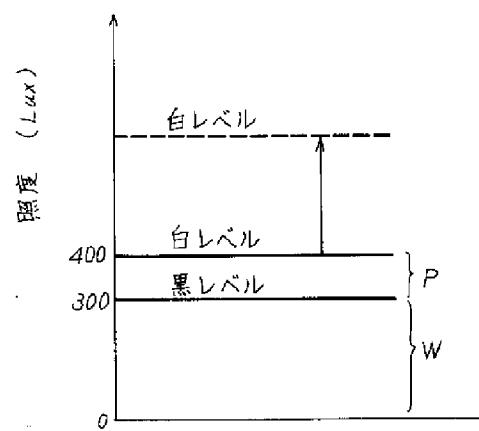
【図 8】



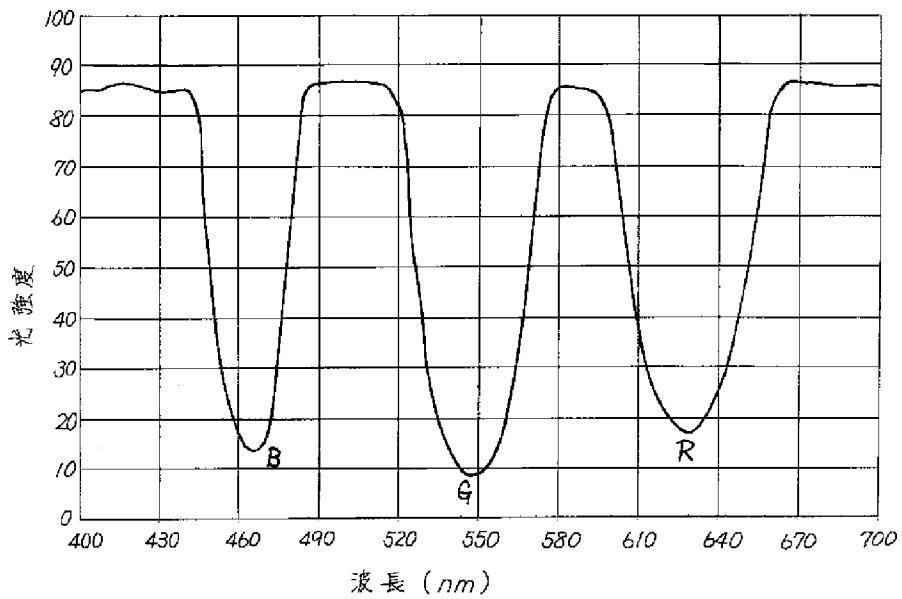
【図9】



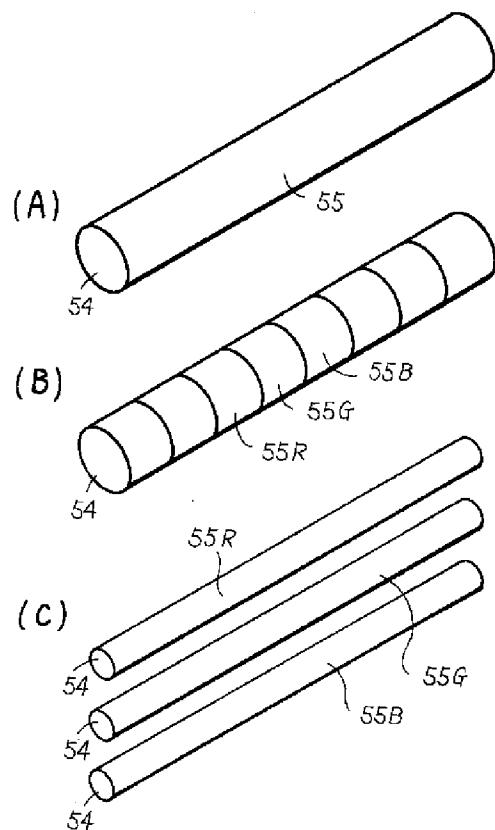
【図16】



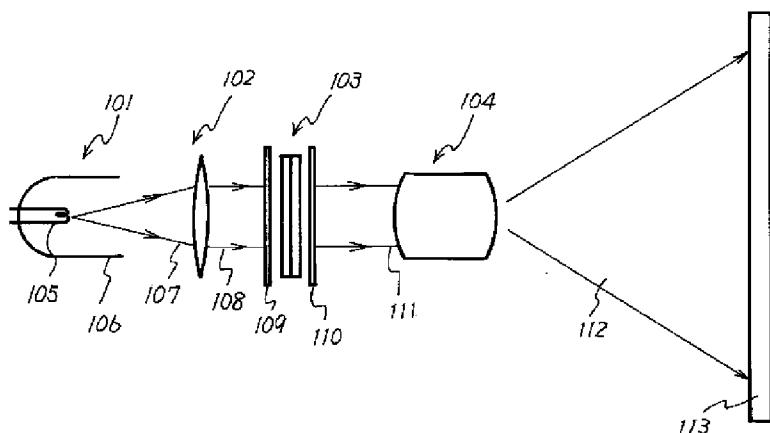
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 光岡 靖幸

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
一電子工業株式会社内

(72) 発明者 瀬倉 利江子

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
一電子工業株式会社内

(72) 発明者 笠間 宣行
東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
一電子工業株式会社内